Aus dem Hygiene-Institut der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. H.-W. Schlipköter

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG ÜBER DAS VERHALTEN DES TESTKEIMES STREPTOCOCCUS FAECALIS ATCC 6057 GEGENÜBER DESINFEKTIONSMITTELN VERGLICHEN MIT ENTEROCOCCENSTÄMMEN

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Hans-Otto Bermann

1980

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536502_0033

Aus dem Hygiene-Institut der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. H.-W. Schlipköter

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG ÜBER DAS VERHALTEN DES TESTKEIMES STREPTOCOCCUS FAECALIS ATCC 6057 GEGENÜBER DESINFEKTIONSMITTELN VERGLICHEN MIT ENTEROCOCCENSTÄMMEN

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Hans-Otto Bermann

1980

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. M. Straßburg

Referent
gez.: Prof. Dr. L. Grün

Korreferent
gez.: Prof. Dr. J.P. Engelhardt

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG

II. VERSUCHSBESCHREIBUNG

1. SUSPENSIONSTEST

2. KEIMTRÄGERVERSUCH

III. ERGEBNISSE

IV. DISKUSSION

V. ZUSAMMENFASSUNG

VI. LITERATURVERZEICHNIS

E I N L E I T U N G

Im Gesundheitswesen ist die Gefahr einer Infektion, sei es durch Kontakt-, Tröpfchen- oder Schleiminfektion, mit pathogenen Keimen überall gegeben.
Um sowohl Patienten, als auch Personal zu schützen, ist eine wirksame Desinfektion erforderlich.
Desinfektion ist:
Eine Maßnahme, die einen Gegenstand in einen Zustand versetzt, in dem er nicht mehr infizieren kann; d. h.: Abtötung oder Entfernung aller pathogenen Keime.
Je nach Desinfektionsgut erreicht man die Desinfektion auf folgenden Wegen:

1. mechanisch	z. B.: Filter
2. chemisch	z. B.: Händedesinfektion, Scheuerdesinfektion
3. physikalisch	z. B.: Strahlen, Hitze

Möglich sind auch Kombinationen.
Grundsätzlich muß die Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln und Desinfektionsmethoden überprüft werden.
Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Untersuchung von Desinfektionsmitteln.
Unterschiedliche Methoden zur Prüfung von Desinfektionsmitteln sind die Ursache für divergierende Bewertungen dieser Mittel in den einzelnen Ländern und sogar innerhalb Deutschlands.
Da solche unterschiedliche Bewertungen zu Unsicherheiten führen müssen, ist der praktische Wert solcher verschiedener Bewertungslisten gering.

Um solche Unterschiede in Zukunft zu vermeiden und eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse von verschiedenen Untersuchern zu gewährleisten, haben E. F. B E C K und Mitarbeiter ein standardisiertes Verfahren zur Prüfung angegeben. Hierbei sollen ganz bestimmte Testkeime auf verschiedene Weise dem zu prüfenden Mittel ausgesetzt werden. Wird bei den Testkeimen Desinfektion erreicht, so gehen E.F. B E C K und Mitarbeiter davon aus, daß das Mittel grundsätzlich desinfizierende Wirkung hat.

Als Testkeime sind angegeben:

STAPHYLOCOCCUS AUREUS	ATCC 6538
STREPTOCOCCUS FAECALIS	ATCC 6057
ESCHERICHIA COLI	ATCC 11229
PROTEUS MIRABILIS	ATCC 14153
KLEBSIELLA PNEUMONIAE	ATCC 4352
PSEUDOMONAS AERUGINOSA	ATCC 15442
CANDIDA ALBICANS	ATCC 10231

Es hatte sich in anderen Untersuchungen, die am Hygiene-Institut der Universität Düsseldorf durchgeführt worden waren, der Verdacht ergeben, daß einzelne Enterococcen-Stämme eine stärkere Resistenz gegen Desinfektionswirkstoffe haben, als der angegebene Testkeim:
STREPTOCOCCUS FAECALIS ATCC 6057
Sollte sich der Verdacht bestätigen und sich herausstellen, daß diese höhere Resistenz für bestimmte Enterococcen-

-Stämme zutrifft, so wäre es sinnvoll, diese Keime als weitere Testkeime einzuführen.
Eine Antwort auf diese Frage zu finden, war Aufgabe dieser Untersuchung.

V E R S U C H S B E S C H R E I B U N G

Es wurden in der Untersuchung sowohl Suspensionstests als auch Keimträgerversuche durchgeführt. Da jedoch sowohl im Suspensionstest als auch im Keimträgerversuch Spuren des Desinfektionsmittels in die Subkultur übertragen werden, kann das Wachstum in der Subkultur gehemmt werden, sofern es sich um Präparate mit stark entwicklungshemmenden Eigenschaften handelt, und so eine Abtötung vorgetäuscht werden. Um diesen Fehler auszuschließen, muß bei Versuchen mit Präparaten mit stark entwicklungshemmenden Eigenschaften ein Enthemmungsmittel der Nährbouillon zugesetzt werden. Dieser Zusatz schließt eine nur vorgetäuschte Abtötung aus.

SUSPENSIONSTEST

Herstellung der Bakteriensuspension

Von festen Nährböden wird mittels Öse Bakterienrasen entnommen un in Caseinpepton-Sojabohnenmehlpepton-Lösung (CSL) überimpft. Anschließend werden die beimpften Lösungen im Brutschrank 24 Stunden bei 37° C bebrütet. Danach ist die CSL vom Bakterienwachstum getrübt. Die ausreichende KBE (Anzahl der kolonienbildenden Einheiten = Keimzahl) von 10^8 - 10^9 ist durch Keimzahlbestimmung zu überprüfen. Hierbei wird eine geometrische Verdünnungsreihe in steriler physiologischer Kochsalzlösung angelegt. Davon werden definierte Mengen auf Caseinpepton-Sojabohenenmehlpepton-Agar (CSA) ausgestrichen. Nach 48 stündiger Bebrütung bei 37° C sind die KBE auszuzählen.

Methodik

0,1 ml der Keimsuspension in CSL werden bei Zimmertemperatur mit 10 ml der zu prüfenden Desinfektionsmittelverdünnung gut vermischt. Nach Einwirkzeiten von $2\frac{1}{2}$, 5, 15, 30, 60, 90, 120 Min. wird dem Desinfektionsmittel-Keimgemisch jeweils 0,1 ml entnommen und in 10 ml CSL überimpft. Bei Desinfektionsmitteln mit stark entwicklungshemmender Wirkung sind, zur Ausschaltung der bakteriostatischen Nachwirkung in der Subkultur, der Nährlösung geeignete Enthemmer zuzusetzen. Diese werden in der tabellarischen Zusammenfassung der Versuchsergebnisse angegeben.

Anschließend werden die Subkulturen 72 Stunden bei 37°C bebrütet und danach ausgewertet. Zur Kontrolle wird die jeweilige Testkeimsuspension anstelle der Desinfektionsmittelverdünnung mit 10 ml VF (Verdünnungsflüssigkeit = = standardisiertes hartes Wasser 17° dH) vermischt. Nach 60 Min. ist vom Kontrollansatz eine Subkultur anzulegen. Zur Sicherung der Endwerte jeder Versuchsreihe, sind von oben getrübten Nährlösungen Ausstriche auf festen Nährböden anzulegen. Nach erneuter Bebrütung von 24 Stunden bei 37°C sind die Keime zu identifizieren.

Zum Nachweis einer eventuellen Entwicklungshemmung, sind die nach Bebrütung nicht getrübten Kulturröhrchen im Grenzbereich mit dem Testkeim (0,1 ml einer CSL-Suspension, 10^2- 10^3 KBE) erneut zu beimpfen. Zeigt sich nach Bebrütung von 24 Stunden bei 37°C keine Trübung, so war die Inaktivierung unzureichend; der Versuch muß dann mit einem anderen Inaktivierungsmittel wiederholt werden.

Es ist die Erfassung des wirksamen und unwirksamen Konzentrationsbereiches notwendig.

Zur Überprüfung der Resistenz der Testkeime , sind gleichzeitig Versuchsreihen mit 0,1%igem Phenol anzusetzen.

KEIMTRÄGERVERSUCH

Herstellung der Keimträger

Zur Fertigung der Keimträger wird ungefärbtes Baumwollgewebe

verwendet. Es wird zur Entfernung aller Imprägnierungsmittel und Appreturen gründlich gewaschen. Nach Trocknung wird dieses Gewebe in Stücke von 1 cm^2 geschnitten, im Autoklaven bei 120° C und 1 atü 40 Minuten sterilisiert und anschließend getrocknet.

Herstellung der Keimsuspension

Es werden Kulturen der Testkeime auf CSA in Schalen von 8,5 cm Ø hergestellt und 24 Stunden bei 37° C bebrütet. Anschließend wird der entstandene Bakterienrasen mit 5 ml CSL von den Platten abgeschwemmt und gegebenenfalls mit CSL verdünnt, um eine KBE von 10^8 - 10^9 zu erhalten. Die Koloniezahl ist mittels Oberflächenkultur zu bestimmen.

Keimzahlbestimmung

0,5 ml der jeweiligen Keimsuspension werden in 8 Reagenzgläschen mit 4,5 ml NaCl-Lösung (Physiologische Kochsalzlösung, 0,9%ig, pH 7) bis zu einer Konzentration von 10^{-8} verdünnt. Auf je zwei Agar-Agar-Platten wurden vom 6. Reagenzgläschen an je 0,1 ml der Verdünnung pipettiert und mit einem Glasspatel bis zum Trocknen ausgestrichen. Nach 24 stündiger Bebrütung bei 37° C wurden die Platten ausgezählt.

Kontamination der Keimträger

Die sterilisierten und getrockneten Keimträger werden in eine Abschwemmung des Testkeimes eingelegt und darin unter zweima-

ligem Umwenden 15 Minuten belassen.

Durchführung des Keimträgerversuches

Eine den vorgesehenen Entnahmezeiten von $2\frac{1}{2}$, 5 , 15, 30, 60, 90, 120 Minuten entsprechende Anzahl kontaminierter, gut durchtränkter Testobjekte wird in eine kleine Schale gelegt und mit 15 ml der zu prüfenden Desinfektionsmittellösung übergossen. Den Testobjekten anhaftende Luftbläschen, sind durch wiederholtes Wenden zu entfernen. Nach den entsprechenden Einwirkzeiten sind die Testobjekte aus der Desinfektionslösung zu entnehmen, einmal in 10 ml CSL zu spülen und dann in Teströhrchen mit 10 ml CSL zu übertragen.
Werden Desinfektionsmittel mit stark entwicklungshemmender Wirkung geprüft, so sind sowohl der CSL, die zur Spülung dient, als auch der CSL in den Teströhrchen geeignete Enthemmungssubstanzen zuzusetzen. Diese werden in der tabellarischen Zusammenfassung der Versuchsergebnisse angegeben.
Die Versuche sind so anzulegen, daß die Grenze der Wirksamkeit erfaßt wird. Als Vergleichsmittel dient Phenol in 1%iger Lösung, mit dem ebenfalls Versuche durchzuführen sind.
Zur Kontrolle sind in gleicher Weise vorbehandelte Läppchen nach der längsten Einwirkzeit zu verimpfen, die anstelle von Desinfektionsmittel mit Verdünnungsflüssigkeit (standardisiertes hartes Wasser 17 dH) übergossen wurden. Die Kulturen werden 72 Stunden bei 37°C bebrütet und dann ausgewertet.
Zur Sicherung der Endwerte jeder Versuchsreihe sind von den

getrübten Nährlösungen Ausstriche auf festen Nährböden anzulegen. Nach erneuter Bebrütung von 24 Stunden bei 37°C sind die Keime zu identifizieren. Zum Nachweis einer eventuellen Entwicklungshemmung, sind die nicht getrübten Kulturröhrchen im Grenzbereich mit dem Testkeim erneut zu beimpfen. Bei 37°C müssen sich diese Kulturen innerhalb von 24 Stunden trüben.

E R G E B N I S S E

Im Folgenden werden die Versuchsergebnisse aufgeführt, in der Form, daß auf der linken Seite der Suspensionstest steht, auf der rechten Seite der Keimträgerversuch. Diese Anordnung ermöglicht einen direkten Vergleich. Die im Test verwendeten Enterococcenstämme werden durchnummeriert von 1 - 26.
Wo die ersten Ergebnisse auf zu niedrige oder zu hohe Konzentrationen des Desinfektionsmittels schließen ließen, wurde auf die weiteren Versuche mit dieser Konzentration verzichtet und der Versuch mit einer günstiger erscheinenden Konzentration erneut angesetzt. Ebenso wurde im Keimträgerversuch darauf verzichtet, alle Stämme zu untersuchen, sondern der Versuch wurde nur mit den im Suspensionstest besonders resistenten Stämmen durchgeführt. Grundsätzlich wurde in allen Versuchen der Staphylococcus aureus ATCC 6538 mitgeführt. Der Streptococcus faecalis ATCC 6057 brauchte in den Keimträgerversuchen nicht mehr mitgeführt zu werden, da er sich in den Suspensionstests nicht als resistenter erwiesen hatte als andere Enterococcenstämme.

PHENOL

Suspensionstest — Enthemmer: keine

Minuten	0,5 %							1,0 %							1,5 %						
	2½	5	15	30	60	90	120	2½	5	15	30	60	90	120	2½	5	15	30	60	90	120
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Streptococcus faecalis ATCC 6057	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enterococcen-stämme																					
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4								+	+	-	-	-	-	-							
5								+	+	-	-	-	-	-							
6								+	+	-	-	-	-	-							
7								+	+	-	-	-	-	-							
8								+	+	+	-	-	-	-							
9								+	+	-	-	-	-	-							
10								+	+	+	-	-	-	-							
11								+	-	-	-	-	-	-							
12								+	+	+	+	-	-	-							
13								+	+	-	-	-	-	-							
14								+	+	-	-	-	-	-							
15								+	+	-	-	-	-	-							
16								+	+	+	-	-	-	-							
17								+	-	-	-	-	-	-							
18								+	+	-	-	-	-	-							
19								+	-	-	-	-	-	-							
20								+	-	-	-	-	-	-							
21								+	-	-	-	-	-	-							
22								+	+	+	-	-	-	-							
23								+	+	-	-	-	-	-							
24								+	+	-	-	-	-	-							
25								+	+	-	-	-	-	-							
26								+	+	-	-	-	-	-							

Keimträgerversuch — Enthemmer: keine

Minuten	1,5 %							2,0 %							2,5 %						
	$2\frac{1}{2}$	5	15	30	60	90	120	$2\frac{1}{2}$	5	15	30	60	90	120	$2\frac{1}{2}$	5	15	30	60	90	120
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enterococcenstämme																					
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Im Suspensionstest lag der Grenzbereich der Wirksamkeit bei einer Konzentration von 1,0 %; hier wiesen die Stämme Nr. 11, 17, 19, 20, 21 eine geringere und die Stämme Nr. 2, 8, 10, 16, 22 eine höhere Resistenz auf. Besonders hoch war die Resistenz von Stamm Nr. 12.

Für den Keimträgerversuch wurden neben Staphylococcus aureus die Stämme Nr. 10 und 12 ausgewählt. Bei diesem Versuch lag der Grenzbereich bei einer Konzentration von 2,0 %. Eine höhere Resistenz der Enterococcenstämme Nr. 10 und 12 als die des Staphylococcus aureus konnte nicht bewiesen werden, da alle Keime nach 15 Minuten abgetötet waren.

ÄTHYLALKOHOL

Suspensionstest

Enthemmer: keine

Minuten	30 s	2½	15	60	120	180	240
	5		30	90	150	210	
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	–	–	–	–
Streptococcus faecalis ATCC 6057	+	+	+	+	+	+	–
Enterococcenstämme							
1	+	+	+	+	+	+	–
2	+	+	+	+	+	+	–
3	+	+	+	+	+	+	–
4	+	+	+	+	+	+	–
5	+	+	+	+	+	–	–
6	+	+	+	+	+	–	–
7	+	+	+	+	+	+	–
8	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+	–
11	+	+	+	+	–	–	–
12	+	+	+	+	+	+	–
13	+	+	+	+	+	+	–
14	+	+	+	+	+	–	–
15	+	+	+	+	–	–	–
16	+	+	+	+	+	+	–
17	+	+	+	+	+	–	–
18	+	+	+	–	–	–	–
19	+	+	+	–	–	–	–
20	+	+	–	–	–	–	–
21	+	+	+	–	–	–	–
22	+	+	+	+	+	+	–
23	+	+	+	–	–	–	–
24	+	+	+	–	–	–	–
25	+	+	+	–	–	–	–
26	+	+	+	+	–	–	–

Keimträgerversuch — Enthemmer: keine

Minuten	30 %						50 %					
	$2\frac{1}{2}$	5	15	30	60	120	$2\frac{1}{2}$	5	15	30	60	120
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Enterococcenstämme												
8	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
9	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

Der Suspensionstest mußte über einen längeren Zeitraum durchgeführt werden, da es sonst nicht möglich war, den Grenzbereich für alle Stämme zu erfassen. Daher wurde der Versuch bis 240 Minuten durchgeführt. Es zeigten sich deutliche Unterschiede in der Resistenz der einzelnen Stämme. Während Staphylococcus aureus schon nach 30 Minuten abgetötet war, waren Streptococcus faecalis und die Enterococcenstämme Nr. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 12 und 13 erst nach 150 Minuten abgetötet. Besonders hoch lag die Abtötungszeit bei den Stämmen Nr. 8 mit 210 Minuten und Nr. 9 mit 180 Min. Daher wurden neben Staphylococcus aureus die Stämme Nr. 8 und Nr. 9 für den Keimträgerversuch ausgewählt.

Im Keimträgerversuch zeigte sich im Gegensatz zum Suspensionstest keine höhere Resistenz der Enterococcenstämme gegenüber Staphylococcus aureus ATCC 6538; sowohl Stamm Nr. 8 als auch Nr. 9 waren bei 50 %iger Verdünnung nach 15 Minuten abgetötet, wogegen Staphylococcus aureus erst nach 60 Minuten abgetötet war.

POLYVIDON-JOD-ALKOHOL

Wirksame Bestandteile in 100 g:
75 g Äthanol
0,2 g Polyvenyl-Purrolidon-Jod-Komplex

Suspensionstest

Enthemmer: keine

	0,25 %							0,5 %						
Minuten	2½	5	15	30	60	90	120	2½	5	15	30	60	90	120
Staphylococcus aureus ATCC 6538	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Streptococcus faecalis ATCC 6057	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Enterococcenstämme														
1	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	+	-	-	-	-	-	-							
5	+	+	-	-	-	-	-							
6	+	+	+	+	-	-	-							
7	+	+	+	+	+	-	-							
8	+	+	+	+	-	-	-							
9	+	+	+	+	+	+	-							
10	+	+	+	+	-	-	-							
11	-	-	-	-	-	-	-							
12	+	+	+	+	+	+	-							
13	+	+	+	+	+	+	-							
14	-	-	-	-	-	-	-							
15	+	+	+	+	+	+	+							
16	+	+	+	-	-	-	-							
17	+	+	+	-	-	-	-							
18	-	-	-	-	-	-	-							
19	+	+	+	+	+	+	-							
20	-	-	-	-	-	-	-							
21	+	+	+	-	-	-	-							
22	+	+	+	+	-	-	-							
23	+	+	+	+	+	-	-							
24	+	+	-	-	-	-	-							
25	+	+	+	-	-	-	-							
26	+	+	+	-	-	-	-							

Keimträgerversuch — Enthemmer: keine

	0,25 %				1,0 %				2,0 %			
	$2\frac{1}{2}$	15	60	120	$2\frac{1}{2}$	15	60	120	$2\frac{1}{2}$	15	60	120
	5	30	90		5	30	90		5	30	90	
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Enterococcenstämme																			
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-

Im Suspensionstest konnte der Grenzbereich der Wirksamkeit mit einer Konzentration von 0,25 % festgelegt werden. Hier erwiesen sich die Stämme 1, 2, 3, 7, 9, 12, 13, 15, 19 und 23 als relativ resistent, wobei die Stämme 9 und 15 für den Keimträgerversuch ausgewählt wurden, da sie 90 bzw. 120 Minuten Desinfektionsdauer im Suspensionstest überlebt hatten. Damit zeigten sie eine gleich hohe bzw. höhere Resistenz als Streptococcus faecalis und eine wesentlich höhere Resistenz als Staphylococcus aureus, da Staphylococcus aureus schon nach $2\frac{1}{2}$ Min. Desinfektionsdauer abgetötet war.

Im Keimträgerversuch lag der Grenzbereich bei einer Konzentration von 2,0 %. Es zeigte sich, daß hier die Resistenz von Staphylococcus aureus mit 90 Minuten Versuchsdauer deutlich höher lag, als die der Stämme 9 und 15 mit 30 Min. Überlebensdauer.

TEGO 103 G — Wirksame Bestandteile in 100 g: 9 g 1-Dodecyl-1,4,7-triazooctan-8-carbonsäure-hydrochlorid, 1 g N,N'-Di-dodecyl-3-carboxymethyl-3-azapentylen-(1,5)-diamin-hydrochlorid

Suspensionstest — Enthemmer: 3% Tween 80, 0,3% Lecithin

Minuten	0,25 %							0,1 %						
	2½	5	15	30	60	90	120	2½	5	15	30	60	90	120
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Streptococcus faecalis ATCC 6057	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
Enterococcenstämme														
1	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
2	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
5	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
6	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
7	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
8	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
9	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
10	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
11	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
13	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
14	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
15	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
16	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
17	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
19	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
20	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
22	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
23	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
25	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-

Keimträgerversuch

Enthemmer: 3 % Tween 80
0,3 % Lecithin

	0,5 %					
Minuten	2½	5	15	30	60	90	120
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	+	+	-	-
Enterococcenstämme							
10	+	+	-	-	-	-	-
13	+	+	-	-	-	-	-

Bei der Untersuchung des Mittels Tego 103 G lag der Grenzbereich der Wirksamkeit bei 0,1 % für den Suspensionstest. Hier zeigte sich jedoch schon bei der Konzentration von 0,25 %, daß die Resistenz des Staphylococcus aureus und die Resistenz der Enterococcenstämme 9, 10, 13, 14, 20 und 23 ungefähr gleich hoch liegen würde. Diese Ergebnisse konnten in der Konzentration von 0,1 % bestätigt werden. Es wurden für den Keimträgerversuch die Stämme 10 und 13 ausgewählt.

Für den Keimträgerversuch lag der Grenzbereich der Konzentration bei 0,5 %. Hier lag die Resistenz des Staphylococcus aureus deutlich höher als die der Enterococcenstämme 10 und 13 mit 15 Minuten Abtötungszeit.

GEVISOL — Wirksame Bestndteile: Phenolderivate

Suspensionstest — Enthemmer: 3% Tween 80, 0,3 % Lecithin

Minuten	0,1 %							0,2 %							0,25 %						
	2½	5	15	30	60	90	120	2½	5	15	30	60	90	120	2½	5	15	30	60	90	120
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-
Streptococcus faecalis ATCC 6057	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Enterococcen-stämme																					
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
7	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
9	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
10	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
17	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
23	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
24	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keimträgerversuch

Enthemmer: 3 % Tween 80,
0,3 % Lecithin

	0,5 %					
	$2\frac{1}{2}$	15	60	120		
		5	30	90		
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	+	+	-	-
Enterococcenstämme							
1	+	+	-	-	-	-	-
2	+	+	+	-	-	-	-

Bei der Untersuchung des Mittels Gevisol lag die Grenzkonzentration bei 0,2 %. In dieser Verdünnung bewies Staphylococcus aureus im Suspensionstest die höchste Resistenz mit 90 Minuten Abtötungszeit. Auch Streptococcus faecalis und die Enterococcenstämme 1, 2, 3, 4 und 21 bewiesen mit Abtötungszeiten von 30 Minuten bzw. 60 Minuten eine hohe Resistenz. Für den Keimträgerversuch wurden die Stämme 1 und 2 ausgewählt.

Im Keimträgerversuch wurde die Grenzkonzentration mit 0,5 % erreicht. Auch hier bewies der Staphylococcus aureus mit 90 Minuten Abtötungszeit eine deutlich höhere Resistenz als die Stämme 1 und 2 mit 15 Minuten bzw. 30 Minuten Abtötungszeit.

ZEPHIROL

Wirksame Bestandteile in 100 g:
10 g Benzalkoniumchlorid

Suspensionstest

Enthemmer: 3 % Tween 80,
0,3 % Lecithin

Minuten	0,005 %							0,01 %							0,05 %						
	$2\frac{1}{2}$	5	15	30	60	90	120	$2\frac{1}{2}$	5	15	30	60	90	120	$2\frac{1}{2}$	5	15	30	60	90	120
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-
Streptococcus faecalis ATCC 6057	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enterococcen-stämme																					
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Keimträgerversuch

Enthemmer: 3 % Tween 80,
0,3 % Lecithin

Minuten	0,05 %				0,1 %			
	$2\frac{1}{2}$	15	60	120	$2\frac{1}{2}$	15	60	120
	5	30	90		5	30	90	
Staphylococcus aureus ATCC 6538	+ + +	+ + +	+		+ + +	+ -	-	-
Enterococcenstämme								
10	+ + +	+ + +	+		+ +	- -	-	-
11	+ + +	+ + +	-		+ +	+ -	-	-

Für das Mittel Zephirol lag die Grenzkonzentration bei 0,01 %. In dieser Verdünnung lag die Abtötungszeit des Staphylococcus aureus und der Enterococcenstämme 7, 8, 10, 11, 14, 16, 18, 19, 21, 23, 24 und 26 mit 120 Minuten gleich hoch. Es wurden hier die Stämme 10 und 11 für den Keimträgerversuch ausgewählt.

Im Keimträgerversuch lag die Grenzkonzentration bei 0,1 %. Auch hier zeigte der Staphylococcus aureus eine deutlich höhere Resistenz als die Stämme 10 und 11. Der Stamm 10 war nach 15 Minuten abgetötet, der Stamm 11 nach 30 Minuten, der Staphylococcus aureus jedoch erst nach 60 Minuten.

D I S K U S S I O N

Bereits vor dem zweiten Weltkrieg gingen von der Veterinärabteilung des Reichsgesundheitsamtes Bestrebungen aus, einheitliche Bestimmungen für Reinigungs- und Desinfektionsmittel aufzustellen. Diese Bestrebungen haben aber nicht zum Erfolg geführt, weshalb w. W E R D E M A N N dieses Thema 1950 wieder aufgreift und verschiedene Anforderungen an Desinfektionsmittel stellt, zu denen neben anderen, die in diesem Zusammenhang nicht interessieren, auch die Wirksamkeit in möglichst kurzer Zeit zählt. Diese Wirksamkeit muß überprüfbar und vergleichbar sein.

Da jedoch keine einheitlichen Untersuchungsvorschriften vorliegen, kommt es schon im selben Jahr 1950 zu Unstimmigkeiten in der Beurteilung des Desinfektionsmittels "Tego 103", wie H E R R M A N N und P R E U S S in der Zeitschrift Desinfektion beschreiben. Aus diesen Gründen verlangt S C H U B E R T erneut eine Normung der Prüfvorschriften für Desinfektionsmittel. Diesen Bemühungen schließen sich auch W E I D L E und O S T E R T A G an.

Unter Hinweis auf die sowohl national als auch international divergierenden Beurteilungen von Desinfektionsmitteln schlagen B O R N E F F, W E R N E R, V A N D E V O O R D E und R E Y B R O U C K eine Vereinheitlichung der Prüfmethoden auf internationaler Ebene vor.

G R Ü N hebt in der Schrift "Desinfektion und Sterilisation in der Praxis" die unterschiedlichen Anforderungen an ein Desinfektionsmittel oder Desinfektionsverfahren je nach Einsatzort hervor.

Auch diesen Unterschieden muß ein Untersuchungsverfahren gerecht werden.

B E C K und Mitarbeiter haben 1977 Empfehlungen für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren angegeben, deren Vorteil nicht nur in gleichbleibenden Versuchsbedingungen liegt, sondern auch in der Benutzung immer gleicher Testkeime, die unter immer gleichen Bedingungen gezüchtet werden. Die Auswahl dieser Keime muß so sein, daß die Abtötung dieser Keime die erfolgte Desinfektion, d. h., "einen Gegenstand in einen Zustand versetzen, daß er nicht mehr infizieren kann" anzeigt. Daraus folgt, daß für die Testkeime eine hohe Resistenz zu fordern ist.

Nun hatte sich in anderen Versuchen am Hygiene-Institut der Universität Düsseldorf ergeben, daß verschiedene Enterococcenstämme eine höhere Resistenz aufzuweisen schienen als Streptococcus faecalis ATCC 6057 und Staphylococcus aureus ATCC 6538. Da Streptococcus faecalis ATCC 6057 als Testkeim angegeben ist, war es sinnvoll, zu untersuchen, ob es andere Enterococcenstämme gibt, die eine wesentlich höhere Resistenz gegen Desinfektionsmittel aufweisen.

In den Untersuchungen werden verschiedene Desinfektionsmittel benutzt. Es werden jeweils im Suspensionstest resistente Stämme ermittelt, von denen dann eine Auswahl im Keimträgerversuch untersucht wird.

Aus früheren Versuchen ist bekannt, daß zwischen den Ergebnissen aus den Suspensionstests und aus den Keimträgerversuchen erhebliche Unterschiede liegen können.

Als Vergleichsstamm wurde immer der Staphylococcus aureus ATCC 6538 im Keimträgerversuch mitgeführt.

Es ergeben sich folgende Ergebnisse:

Für PHENOL:

Die Stämme 10 und 12 hatten im Suspensionstest eine signifikant höhere Resistenz als Staphylococcus aureus ATCC 6538. Im Keimträgerversuch konnte eine gleiche Resistenz für alle drei festgestellt werden.

Für ÄTHYLALKOHOL:

Die Stämme 8 und 9 hatten im Suspensionstest eine signifikant höhere Resistenz als Staphylococcus aureus ATCC 6538. Im Keimträgerversuch lag die Resistenz des Staphylococcenstammes ATCC 6538 wesentlich höher als die der Enterococcenstämme.

Für POLYVIDON-JOD-ALKOHOL:

Die Stämme 9 und 15 hatten im Suspensionstest eine signifikant höhere Resistenz als Staphylococcus aureus ATCC 6538. Im Keimträgerversuch lag die Resistenz des Staphylococcenstammes wesentlich höher als die der Enterococcenstämme.

Für TEGO 103 G:

Die Stämme 10 und 13 hatten im Suspensionstest eine annähernd gleiche Resistenz wie der Staphylococcenstamm ATCC 6538. Im Keimträgerversuch erwies sich die Resistenz des Staphylococcenstammes als deutlich höher als die der Enterococcenstämme.

Für GEVISOL:

Die Stämme 1 und 2 hatten im Suspensionstest eine annähernd gleiche Resistenz wie der Staphylococcenstamm ATCC 6538. Im Keimträgerversuch erwies sich die Resistenz des Staphylococcenstammes als deutlich höher als die der Enterococcenstämme.

Für ZEPHIROL:

Die Stämme 10 und 12 hatten im Suspensionstest eine gleichhohe Resistenz wie der Staphylococcenstamm ATCC 6538. Im Keimträgerversuch lag die Resistenz des Staphylococcenstammes deutlich höher.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Desinfizieren heißt:
Einen Gegenstand in den Zustand zu versetzen, daß er nicht mehr infizieren kann. Dieses Ziel ist mit verschiedenen Methoden zu erzielen, u. a. durch Verwendung chemischer Desinfektionsmittel.
Alle diese Methoden und Mittel müssen auf ihre Wirksamkeit überprüft werden. Für die Prüfung von Desinfektionsmitteln liegen die "Empfehlungen für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren" vor von den Verfassern:
B E C K, E. G.
B O R N E F F , J.
G R Ü N, L.
G U N D E R M A N N, K.-O.
K A N Z, E.
L A M M E R S, TH.
M Ü L H E N S, K.
P R I M A V E S I, C. A.
S C H M I D T, B.
S C H U B E R T, R.
W E I N H O L D, F.
W E R N E R, H-P.
Wie B Ö S E N B E R G schreibt, liegt der entscheidende Vorteil solcher Richtlinien nicht nur in der Gleichartigkeit der Prüf- und Auswertungsverfahren, sondern auch in den stets gleichen Testkeimen. Es finden sich immer wieder Kritiker, die

die Zweckmäßigkeit des Versuches einer Normierung bezweifeln, wobei auf die Unmöglichkeit einer einwandfreien statistischen Auswertung und auf die nicht sichere Auswahl der resistentesten Testkeime hingewiesen wird.
Auch in dieser Untersuchung haben sich ja einige Enterococcenstämme als resistenter erwiesen als der Versuchsstamm Streptococcus faecalis ATCC 6057, wobei die Unterschiede jedoch so gering waren, daß eine sichere Desinfektion bei richtig gewählter Konzentration und Einwirkdauer zu erwarten ist. Es kann nicht Sinn der Prüfvorschrift sein, immer neue und höhere Anforderungen zu stellen. Bei der Normierung der Prüfvorschriften muß die Systemimmanente Unsicherheit durch entsprechendes Weiterstecken der Norm berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund ist die Bedeutung der Resistenzunterschiede zwischen den vorgeschlagenen Testkeimen und den untersuchten Enterococcenstämmen nicht sehr bedeutend.
Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind, insbesondere die der Keimträgerversuche, als Beweis für die Richtigkeit der Auswahl von Streptococcus faecalis ATCC 6057 als Testkeim zu betrachten.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. BECK, E. G.

Empfehlung für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Dewinfektionsverfahren

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

2. BORNEFF, J.

Kritische Beurteilung der Prüfmethoden für chemische Desinfektionsmittel und Desinfektionsverfahren

Zbl. Bakt. Hyg.,IAbt. Orig. B 160, 590 - 600 (1975)

Empfehlung für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren

Zbl. Bakt. Hyg., I.Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

3. GRÜN, L.

Desinfektions und Sterilisation in der Praxis

Dtsch. med. Wschr., 90 Jg.

Empfehlung für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

4. GUNDERMANN, K.-O.

Empfehlung für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

5. HERRMANN, W.
Über neue Versuchsergebnisse mit dem Desinfektionsmittel " Tego 103 "
Desinfektion, 42. Jg., Heft 4/5

6. KANZ, E.
Empfehlung für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

7. LAMMERS, Th.
Empfehlung für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

8. MÜHLENS, K.
Empfehlung für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

9. OSTERTAG, H.
Zum Problem der Desinfektionsmittelprüfung
Desinfektion
Fachblatt für die praktischen Belange der Desinfektion und Gesundheitspflege
42. Jahrgang, Heft 1 (1950)

10. PREUSS, H.
Über neue Versuchsergebnisse mit dem Desinfektionsmittel " Tego 103 "
Desinfektion
Fachblatt für die praktischen Belange der Desinfektion und Gesundheitspflege
42. Jahrgang, Heft 4/5 (1950)

11. PRIMAVESI, C. A.
Empfehlungen für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

12. REYBROUCK, G.
Kritische Beurteilung der Prüfmethoden für chemische Desinfektionsmittel und Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

13. SCHMIDT, B.
Empfehlung für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

14. SCHUBERT, H.
Zur Prüfung und Überwachung von Desinfektionsmitteln
Desinfektion
Fachblatt für die praktischen Belange der Desinfektion und Gesundheitspflege
42. Jahrgang, Heft 6/7 (1950)

15. SCHUBERT, R.
Empfehlungen für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

16. VAN DE VOORDE, H.
Kritische Beurteilung der Prüfmethoden für chemische Desinfektionsmittel und Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 160, 590 - 600 (1975)

17. WEINHOLD, F.
Empfehlungen für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsverfahren
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 165, 335 - 380 (1977)

18. WEIDLE, H.
Die Prüfung von Desinfektionsmitteln
Desinfektion
Fachblatt für die praktischen Belange der Desinfektion und Gesundheitspflege
42. Jahrgang, Heft 2 (1950)

19. WEDEMANN, H.
An Desinfektionsmittel zu stellende Anforderungen
Desinfektion
Fachblatt für die praktischen Belange der Desinfektion und Gesundheitspflege
42. Jahrgang, Heft 2 (1950)

Für die Überlassung des Themas und die stets gewährte Unterstützung bei den Untersuchungen möchte ich Herrn Professor Dr. L. Grün herzlich danken.

Ebenso gilt mein Dank den Mitarbeitern des Hygiene-Institutes.

Lebenslauf

Am 4. 7. 1948 wurde ich in Innsbruck, Österreich, als Sohn des Kaufmannes Dr. Rudolf Bermann und seiner Frau Emmi, geb. Wiedner, geboren.

Nach einem Umzug nach Düsseldorf im Jahre 1952 wurde ich 1955 eingeschult und wechselte im Jahre 1960 auf das Gymnasium. Im Jahre 1967 begann ich eine Lehre in Düsseldorf, um das Zahntechniker-Handwerk zu erlernen. Die Lehre habe ich 1971 abgeschlossen.

Gleichzeitig bereitete ich mich auf die Nichtschülerreifeprüfung vor, die ich im Jahr 1973 ablegte.

Im gleichen Jahr begann ich das Studium an der Universität Düsseldorf, wo ich 1978 das Staatsexamen im Fach Zahnmedizin ablegte. Seitdem bin ich als Zahnarzt im Angestelltenverhältnis tätig.

D. GRÄBNER
DISSERTATIONS U. OFFSETDRUCKEREI

Gotenstraße 3
8602 Altendorf bei Bamberg
Telefon: 09545/8791